

Klaffelekkasjer i hjertet målt med tredimensjonal ultralyd

I hjertet er det fire klaffer som sørger for at blodet strømmer den riktige veien gjennom hjertet og ut i kroppen. Hvis disse klaffene ikke er helt tette, vil en del av blodet klemmes tilbake gjennom hullet slik at kroppen får for lite blod. Dermed må hjertet pumpe hardere for at kroppen skal få dekt oksygenbehovet. Hvis lekkasjen er stor og ikke blir behandlet i tide vil hjertemuskelen etter hvert svekkes på grunn av at den hele tiden er overarbeidet, og hjertepumpa vil til slutt stoppe.

Vi har derfor utviklet en ny tredimensjonal ultralydmetode for å måle størrelsen på hullet i utette hjerteklaffer, og vi kan også måle hvor mye blod som strømmer tilbake feil vei. Metoden benytter seg av Doppler-prinsippet til å måle farten til blodet. Ultralydsignalet som sendes inn i kroppen vil reflekteres med en litt endret frekvens avhengig av om det treffer blod som beveger seg eller vev som står stille, og denne endringen i frekvens kan vi måle. I tillegg utnytter vi fenomener en ser i væskestrøm som passerer gjennom en åpning. I det smaleste området i væskestrømmen nedenfor åpningen, kalt vena contracta, strømmer alt blodet med samme fart og det egner seg godt til måling med ultralyd Doppler. Størrelsen på vena contracta samsvarer godt med størrelsen på lekkasjen.

Den nye metoden har først blitt testet med simuleringer i en datamaskin. Deretter har vi klipt hull i hjerteklaffer fra en gris og studert dem i et kunstig hjerte i laboratoriet. Til slutt har vi sammenlignet målingene våre med magnetisk-resonans-avbildning i 27 pasienter med varierende lekkasjegrad. For mellomstore og store lekkasjer fungerer vår nye metode fint, men de små lekkasjene er vanskelig å måle helt riktig. Dette er imidlertid ikke så viktig, siden disse pasientene enkelt lukes ut med standard farge-Doppler avbildning.

I tillegg har vi utviklet nye simuleringsmetoder for 3D ultralyd, samt at vi har funnet en ny metode til fjerning av artefakter som stammer fra parallel stråleforming, både for vanlig avbildning og Doppler-metoder. Dette gjør det mulig å kombinere høy bildekvalitet ved høyere bilderate enn før. Siden god bildekvalitet er en avgjørende faktor ved all medisinsk avbildning vil dette gjøre det lettere å stille riktig diagnose.

Torbjørn Hergum

Institutt for Sirkulasjon og Bildediagnostikk, NTNU

Hovedveileder: Prof. Hans Torp

Biveileder: Prof. Knut Matre

Finansieringskilde: Samarbeidsorganet mellom Helse Midt-Norge RHF og NTNU

Ovennevnte avhandling er funnet verdig til å forsvares offentlig for graden Philosophiae Doctor (PhD) i medisinsk teknologi. Disputas finner sted i Seminarrommet i 1902-bygget, fredag 16. oktober kl. 12:15.